



Pengolahan Limbah Jasa Pencucian Kendaraan dengan Metode Koagulasi-Flokulasi

Rusdi*, Wardalia

Jurusan Tekn Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*E-mail: rusdi.rachman@ymail.com

Abstract

The treatment of wastewater generated from washing service businesses of motor vehicles (WSBMV) by using coagulation and flocculation method was presented in this paper. The purposes of this research were to obtain fresh water (recycle) through treating of wastewater from WSBMV and determine the best dose of each parameter. The wastewater used in this research was obtained from washing service businesses "Shop & Drive, NMA Motor" located in Cilegon city. This research was conducted using Jar Test in Laboratory PT. Krakatau Tirta Industri, parameters measured were TSS and surfactants water. Coagulants used were Alum (Al_2SO_4) 1% and PAC (Poly Aluminium Chloride) 1%. The dose of coagulants was varied in ranging of 10 mg/l, 20 mg/l, and 30 mg/l with the conditions of waste without sedimentation and sedimentation for 30 minutes. The results showed that the biggest TSS (Total Suspended Solid) removal (99.408%) was obtained at PAC 30 mg/L and sedimentation 30 minutes. Whereas, the biggest surfactant removal (99.976%) was obtained at PAC 10 mg/L and without sedimentation.

Keywords: Wastewater of washing service business of motor vehicles, Jar Test, Coagulation-Flocculation.

Pendahuluan

Di daerah perkotaan banyak ditemukan tempat-tempat pencucian kendaraan bermotor karena dengan alasan kesibukan dan lebih praktis, maka banyak masyarakat yang lebih memilih memanfaatkan jasa pencucian kendaraan bermotor untuk membersihkan kendaraan mereka. Semakin banyak tempat jasa pencucian kendaraan bermotor maka pasti memerlukan air bersih yang cukup banyak dan para penyedia jasa pencucian kendaraan bermotor saat ini membuang air limbah atau air bekas cucian kendaraan secara langsung ke saluran drainase tanpa adanya instalasi pengolahan air limbah.

Limbah air jasa pencucian kendaraan bermotor berupa kotoran (tanah/debu) yang menempel dan busa detergen (*surfactan*). Panduan persyaratan kualitas air bersih mengacu pada Permenkes RI nomor 416 tahun 1990 dan PP No. 82 tahun 2001.

Hakim (2010) melaporkan bahwa penambahan alum 2 gr/L dan PE 0,05 gr/L pada limbah A (dengan pengendapan) diperoleh efisiensi penghilangan COD 75,17 % dan penghilangan *surfactan* sebesar 72,07 % dan pada limbah B (tanpa pengendapan) diperoleh efisiensi penghilangan COD 73,10 % dan penghilangan *surfactan* sebesar 71,06 % pada penambahan alum dengan dosis 2 gr/L dan PE 0,05 gr/L. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Chrisafitri dan Karnaningroem (2012) dengan reaktor saringan pasir lambat dan karbon aktif diperoleh kadar efisiensi removal *slow and filter* terhadap COD mencapai 72,1% dan *surfactan* sebesar 63,6%. Furqon (2007) melakukan daur ulang air limbah jasa pencucian kendaraan bermotor dengan menggunakan elektrokoagulasi. Efektifitas penurunan TSS terbaik terdapat pada tegangan 6V sebesar 61,64% dan penurunan *surfactan* sebesar 59,69% pada tegangan 12V dengan waktu kontak 120 menit.

Penelitian yang kami lakukan dengan metode flokulasi dan koagulasi karena lebih cepat, efektif- efisien, dan ekonomis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alum 1% dan *Polyaluminium Chloride* (PAC) 1%

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mendapatkan air bersih dari limbah jasa pencucian kendaraan bermotor dan berapa dosis koagulan yang terbaik untuk setiap parameter.

Penelitian ini menggunakan air limbah jasa pencucian kendaraan bermotor "Shop & Drive, NMA Motor" di kota Cilegon-Banten, penelitian dilakukan di Laboratorium PT. Krakatau Tirta Industri Cilegon. Parameter kadar air yang diukur adalah TSS dan *Surfactan*. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi koagulan dan perlakuan kondisi pada limbah yang dipakai.



Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan tahap analisa awal air sampel limbah dari jasa pencucian kendaraan bermotor "Shop & Drive, NMA Motor" di kota Cilegon, kemudian dilakukan pengolahan sampel dengan metode Koagulasi dan Flokulasi.

Bahan dan Alat yang digunakan:

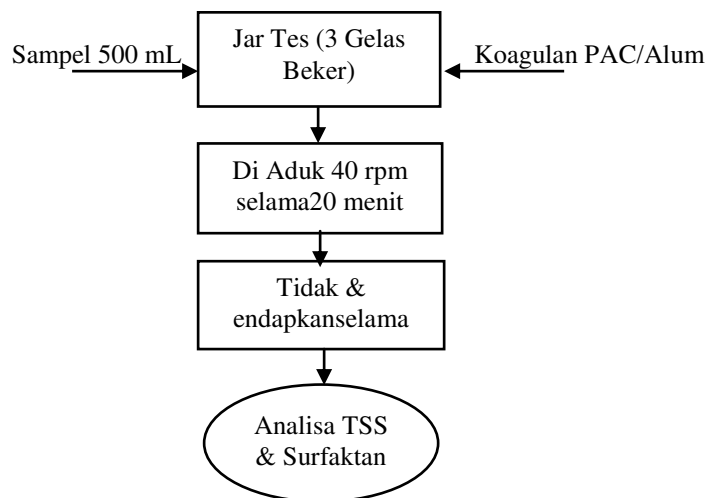
Bahan:

- | | |
|---------------|---------------------------|
| a. Air limbah | e. Benzen pro Analys |
| b. PAC 1 % | f. Benzen Blanko Detergen |
| c. Alum 1 % | g. Detergen Reagen |
| d. Aquades | h. Larutan Buffer |

Alat:

- | | |
|--|--------------------------------|
| a. Jar-Test merk Suart Flocculator SWG | e. Kuvet |
| b. Spectrofotometer merk Hach DR-2800 | f. Labu Ukur 250 ml |
| c. Stopwatch | g. Gelas Beker 500 ml |
| d. Pipet Volum | h. Gelas Ukur 50 ml dan 500 ml |

Prosedur Penelitian:



Gambar 1.Diagram Alir Analisa *Jar-Test*

Variabel Penelitian:

1. Variabel Tetap
 - a. Volume limbah sebanyak 500 ml
 - b. Jenis Koagulan yang digunakan yaitu PAC 1% dan Alum 1%
2. Variabel Berubah
 - a. Konsentrasi PAC 1% : 10 mg/L; 20 mg/L; 30 mg/L
 - b. Konsentrasi Alum 1% : 10 mg/L; 20 mg/L; 30 mg/L
 - c. Perlakuan limbah: pengendapan 30 menit dan tanpa pengendapan

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa awal terhadap air limbah jasa pencucian mobil diperoleh data karakteristik air limbah yang terdapat pada Tabel 1.

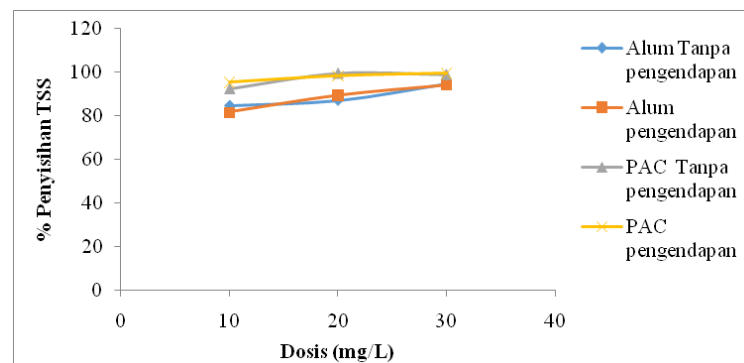
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa parameter TSS melebihi baku mutu permenkes 416/1990. Semakin tinggi kandungan bahan pencemar dalam air, maka jumlah oksigen terlarut dalam air semakin menurun. Hal ini dapat menyebabkan biota-biota yang hidup di perairan tersebut mengalami kekurangan oksigen, dan berakibat turunnya daya hidup biota tersebut, sehingga dapat mengakibatkan rusaknya keseimbangan lingkungan perairan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan pendahuluan terhadap air limbah pencucian mobil ini, agar lebih aman untuk dibuang ke badan air dan dapat dimanfaatkan kembali sebagai air bersih.

Tabel 1.Karakteristik Air Limbah

No	Parameter	Konsentrasi	PP RI. No.82/2001 & Permenkes 416/1990
1	TSS (mg/L)	169	50
2	Surfaktan (mg/L)	0,125	0,5

Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap Penyisihan TSS

Dosis koagulan yang diberikan akan mempengaruhi penurunan TSS yang terkandung dalam air yang diolah. Dosis koagulan yang digunakan adalah 10, 20, 30 mg/L serta dibandingkan untuk dua jenis koagulan yang berbeda yaitu Alum dan PAC. Variasi ini bertujuan untuk mendapatkan dosis terbaik dari perbandingan dua jenis koagulan tersebut dengan perlakuan limbah yaitu dengan pengendapan dan tanpa pengendapan. Hasil dari variasi ini ditampilkan pada Gambar 2.



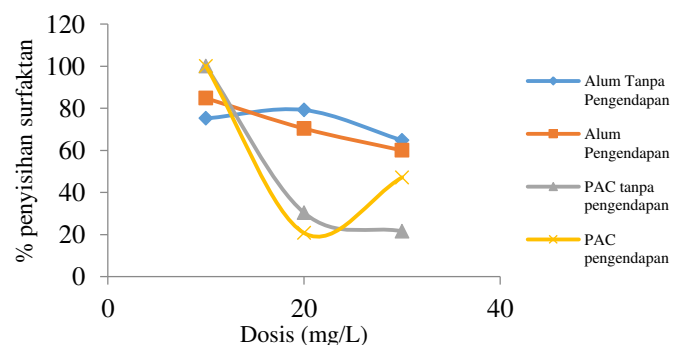
Gambar 2. Kurva pengaruh dosis Alum/PAC terhadap penyisihan TSS

Pada Gambar 2 dapat ditampilkan kurva pengaruh dosis koagulan Alum/PAC terhadap penurunan TSS. Kurva tersebut menampilkan perbandingan antara dosis koagulan dengan persen penyisihan TSS pada perlakuan limbah dengan pengendapan dan tanpa pengendapan.

Hasil analisa menunjukkan bahwa koagulan PAC dapat menurunkan TSS lebih tinggi daripada koagulan alum. Hal ini karena PAC dapat membentuk flok lebih cepat dan lumpur yang muncul lebih padat dengan volume yang lebih kecil dibandingkan dengan alum (Malhotra, 1994). Pada penggunaan koagulan Alum hasil analisa menunjukkan bahwa dosis terbaik adalah 30 mg/L dalam menurunkan TSS sebesar 94,08% dengan perlakuan pengendapan, sedangkan perlakuan limbah tanpa pengendapan dapat menurunkan TSS sebesar 94,67%. Pada penggunaan koagulan PAC hasil analisa menunjukkan bahwa dosis terbaik adalah 30 mg/L dalam menurunkan TSS sebesar 99,41% dengan perlakuan pengendapan, sedangkan perlakuan limbah tanpa pengendapan dapat menurunkan TSS sebesar 98,81%.

Pengaruh Dosis Koagulan terhadap penyisihan Surfaktan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh koagulan terhadap proses penyisihan surfaktan pada limbah. Hasil penyisihan yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Kurva pengaruh dosis Alum/PAC terhadap penyisihan Surfaktan

Pada Gambar 3 dapat di lihat kurva pengaruh dosis koagulan terhadap penyisihan Surfaktan. Kurva tersebut menampilkan perbandingan antara dosis koagulan dengan persen penyisihan Surfaktan pada perlakuan limbah dengan pengendapan dan tanpa pengendapan.

Kadar surfaktan pada penambahan dosis Alum 10 mg/L dengan kondisi limbah tanpa pengendapan dapat turun dengan efisiensi penyisihan 75,2%, sedangkan pada penambahan dosis 20 mg/L menyebabkan meningkatnya efisiensi penyisihan surfaktan menjadi 79,2% dan kemudian kembali turun pada penambahan dosis 30 mg/L dengan efisiensi penyisihan sebesar 64,8%. Hal ini terjadi disebabkan oleh larutnya kembali ion-ion Al^{3+} dan juga terbentuknya garam-garam sulfat terlarut yang dihasilkan oleh hidrolisis alum (Pratiwi, 2012).

Pada penggunaan koagulan Alum hasil analisa menunjukkan bahwa dosis terbaik dalam menurunkan Surfaktan pada perlakuan limbah dengan pengendapan adalah sebesar 10 mg/L dengan persen penurunan sebesar 84,8%, sedangkan perlakuan limbah tanpa pengendapan adalah sebesar 20 mg/L dengan persen penurunan sebesar 79,2%. Pada penggunaan koagulan PAC hasil analisa menunjukkan bahwa dosis terbaik (10 mg/L) dalam menurunkan surfaktan pada perlakuan limbah dengan pengendapan adalah sebesar 99,97% , sedangkan perlakuan limbah tanpa pengendapan dosis terbaik adalah sebesar 10 mg/L dengan persen penyisihan surfactan sebesar 99,98%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Air limbah yang telah diolah sudah memenuhi baku mutu air bersih menurut Permenkes 416/MENKES/PER/IX/1990 dan PP RI. No. 82/2001 serta dapat digunakan kembali untuk pencucian.
2. Koagulan yang terbaik adalah PAC dibandingkan dengan Alum.
3. Dosis terbaik dari masing-masing parameter yaitu: untuk parameter TSS (99,408%) adalah 30 mg/L dengan perlakuan pengendapan 30 menit dan parameter Surfactan (99,976%) adalah 10 mg/L tanpa pengendapan.

Daftar Pustaka

- Anggraini, Dewi. Pemilihan Koagulan Untuk Pengolahan Air Bersih Di PDAM Badak Singa Kota Bandung. Bandung: Jurusan Teknik Lingkungan ITB, 2008.
- Beni, N. S. dan Marlita, S. P. Pengolahan Limbah Deterjen pada Bendungan Sungai Pamarayan dengan Cara Koagulasi dan Flokulasi. Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten, 2011.
- Chrisafitri dan Karnaningroem, Pengolahan Air Limbah Pencucian Mobil dengan Reaktor Saringan Pasir Lambat dan Karbon Aktif. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2012.
- Effendi, H. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan, Kanisius, Yogyakarta, 2003.
- Furqon dkk. Daur Ulang Air Limbah Usaha Pencucian Kendaraan Bermotor dengan Menggunakan Elektrokoagulasi. Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Barat, 2006.
- Hakim, F. R. Penelitian Pengolahan Limbah Pencucian dengan Koagulasi dan Flokulasi Secara Batch. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2010.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air.
- Peraturan Pemerintah R.I. Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pratiwi, dkk. Uji Toksisitas Limbah Cair Laundry sebelum Dan Sesudah Diolah Dengan Tawas Dan Karbon Aktif Terhadap Bioindikator (*Cyprinus carpio* L). Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Sains Terapan, Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta, Yogyakarta, 2012.
- Siregar, S. A. Instalasi Pengolahan Air Limbah, Kanisius, Yogyakarta, 2005.
- Smulders, E. Laundry Detergents, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany, 2002.
- Sugiarto, Bambang. Perbandingan biaya penggunaan koagulan Alum dan PAC di Ipa Jurug PDAM Surakarta. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta, Ahli Madya TA, 2007.



Lembar Tanya Jawab

Moderator : Ratna Frida Susanti (Universitas Parahyangan)

Notulen : Retno Ringgani (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Irsya (UPN)
Pertanyaan : Bagaimana jika waktu pengendapan diperpanjang?
Jawaban : Air yang dihidrolisa TSS adalah air di lapisan atas sedangkan kotoran di bawah, makin waktu pengendapan lama maka pasti % penurunan TSS makin baik.
2. Penanya : Ino (UPN)
Pertanyaan : Mengapa kecepatan pengadukan berubah di saat proses?
Jawaban : Yang pertama adalah pengadukan untuk koagulasi selanjutnya flokulasi.
3. Penanya : Yuliusman
Pertanyaan : 1. Hasil (produk/air bersihnya) bagaimana?
2. Bagaimana limbah padatnya?
Jawaban : Limbah padatnya dibuang berupa slury